Volume III 2008

ISSN: 1907-3526

SRITI
Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi

Proceeding

Seminar Nasional
Riset Teknologi Informasi 2008

"Membangun Sinergi Riset Perguruan Tinggi dengan Industri Melalui Konvergensi Digital"

Yogyakarta, 09 Agustus 2008

Komputasi
Kecerdasan Buatan
Teknologi Basis Data
Pemodelan dan Aplikasi Sistem Informasi
Sistem Kendali dan Robotika
Signal Processing
Komunikasi Data dan Jaringan Komputer
Games
Pengolahan Citra
Grafika dan Multimedia

Diselenggarakan oleh:

YAYASAN PENDIDIKAN WIDYA BAKTI
STMIK
AKAKOM
YOGYAKARTA
Terakreditasi A*(sangat baik)

DAFTAR SUSUNAN PANITIA

PROGRAM COMMITTEE

Prof. Dr.Ir. Prayoto, M.Sc.
Prof. Drs. Setiadji,S.U.
Dr. Ir. Inggriani Liem
Prof. H.Adhi Susanto, M.Sc., Ph.D
Prof.Drs. Suryo Guritno, M.Sc., Ph.D
Dr.Ir. Titon Dutono, M.Eng
Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D
Drs. Retantyo Wardoyo, M.Sc., Ph.D.

PELAKSANA SEMINAR

Pelindung:
Ketua STMIK AKAKOM Yogyakarta

Penanggung Jawab:
Kepala Puslitbang dan PPM STMIK AKAKOM Yogyakarta

Panitia:
Agung Budi Prasetyo, S.Kom,M.Kom.
Ariesta Damayanti, S.Kom.
Ary Adjidharma AW,S.Kom,MMSi.
Deborah Kurniawati, S.Kom
Dwi Swarsono
Enny Itje Sela, S.Si.,M.Kom.
Fx. Henry Nugroho,S.T.
H. Sri Widodo
Indra Yatini B, S.Kom,M.Kom.
L.N. Harnaningrum,S.Si., M.T.
Ir. Mashudi
Dra. M. Titik Maryanti
Pulut Suryati,S.Kom.
Rita Darundia
Sri Rejeki,S.Si,M.Kom.
Dra. Hj. Syamsu Windarti, Apt,M.T.
Ir. Totok Suprawoto,M.M.M.T.
Wagito,S.T.,M.T.
Yohakim Marwanta, S.Kom.

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI JADUAL MATA KULIAH DENGAN COLORING GRAPHS STUDI KASUS PENJADUALAN MATA KULIAH DI STMIK AKAKOM

Pulut Suryati
STMIK AKAKOM Yogyakarta

ABSTRAKSI

Penjadwalan sering kali menjadi masalah dimana diharapkan penjualan disusun tidak saling bertabrakan atau besamaan baik ruang ataupun waktu. Teori graf adalah bagian dari matematika diskrit yang banyak digunakan sebagai alat Bantu untuk mengambarkan atau menyatakan suatu persoalan agar lebih mudah dimengerti dan diselesaikan.

Pewarnaan Graf (Coloring graphs) memiliki banyak variasi salah satunya adalah pewarnaan node (Coloring Vertices) dan salah satu metode merepresentasikan graf dalam implementasi secara komputer yaitu direpresentaskan dalam bentuk matrik ketetanggaan (Adjacency Matrix). Metode pewarnaan tersebut kemudian diimplemtasikan ke dalam aplikasi penjadwalan mata kuliah. Masing-masing mata kuliah yang berhubungan waktu pelaksanaanya akan menghasilkan simpul yang saling berhubungan. Mata kuliah yang simpulnya berhubungan tersebut tidak dapat dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan. dihubungkan sehingga terbentuk suatu pemodelan graf. Pemodelan graf yang terbentuk dapat diwarnai dengan k-warna yang disebut sebagai bilangan pewarnaan (chromatic number) dan dinyatakan dengan symbol $\chi(G) = k$.

Proses implementasi menjadi suatu program aplikasi penjadualan matakuliah diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif optimasi sumber daya.

Kata kunci : Coloring Vertices, chromatic number, Adjacency Matrix, aplikasi.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan perkuliahan di STMIK AKAKOM, dilaksanakan setiap semester (ganjil dan genap), bahkan di semester pendek pun kegiatan praktikum ini juga dilaksanakan. Kegiatan meski disusun dengan seksama agar tiap mata kuliah dapat dilaksanakan dengan baik. Dalam penyusunnya bahkan kita meski perhitungan mata pelajaran pada semester yang sama tidak dilaksanakan secara bersamaan. Hal ini bertujuan agar mahasiswa pada semester yang sama dapat mengikuti perkuliahan dengan baik. Selain itu kita harus perkatikan untuk mata kuliah pada semester yang berdekatan. Karena pada semester ini dimungkinkan mahasiswa mengambil matakuliah tingkat atas ataupun mengulang mata kuliah sebelumnya.

Penggunaan graf di berbagai bidang untuk memodelkan persoalan. Dalam penelitian ini akan dibuat kajian untuk memodelkan graf untuk menyelesaikan masalah penjadwalan dengan mengambil studi kasus di STMIK AKAKOM dari model yang terbentuk kemudian diimplementasikan kedalam suatu aplikasi sistem penjadualan mata kuliah.

Pada pengembangan lebih lanjut diharapkan aplikasi yang telah dibuat dapat dikembangkan pada kasus-kasus yang lain.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “ Implementasi Jadual Mata Kuliah dengan Coloring Graphs Studi Kasus: Penjadwalan Mata Kuliah di STMIK AKAKOM”.

Implementasi Jadual Mata Kuliah dengan Coloring Graphs Studi Kasus: Penjadwalan Mata Kuliah di STMIK AKAKOM” dibatasi untuk penjadualan matakuliah, jadi tidak untuk matakuliah praktikum selanjunya tiap matakuliah diasumsikan untuk sesi sama jad tidak dibedakan untuk SKS nya.

Penelitian bertujuan menerapkan ke dalam suatu aplikasi atau pengimplemantasi teori coloring graf untuk menyelesaikan suatu persoalan penjadualan mata kuliah.

Manfaat dari penelitian ini adalah Bagi pengelola institusi/perguruan tinggi, dapat diimplementasikan untuk penyusunan jadualan mata kuliah di STMIK AKAKOM Yogyakarta sehingga tersusun suatu jadwal mata kuliah dapat dapat mengoptimalkan sumber daya dan waktu yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pewarnaan Graf

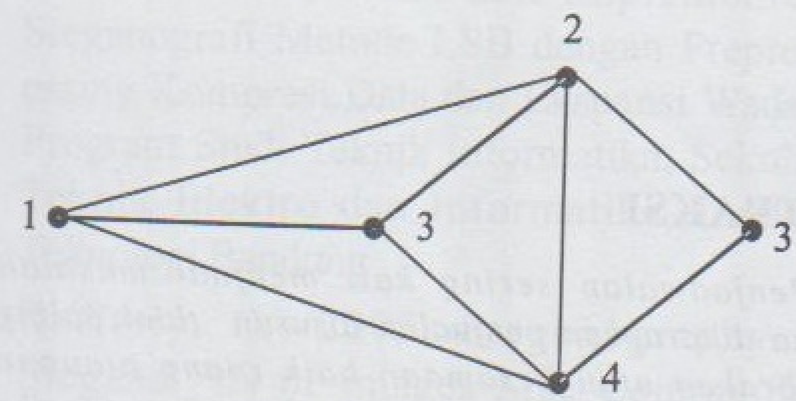
Ada tiga macam persoalan pewarnaan graf (graph coloring), yaitu pewarnaan simpul, pewarnaan sisi dan pewarnaan wilayah (region). Salah satu terapan penting pewarnan graf adalah mewarnai peta (*colouring of map*). Misalkan kita diminta mewarnai sebuah peta yang terdiri atas sejumlah wilayah. Wilayah pada peta dapat menyatakan provinsi, kabupaten Negara dan lain-lain. Kita bisa mewarnai setiap wlayah di dalam peta sedemikian sehingga tidak ada wilayah bertentangga yang mempunyai warna yang sama. Satu cara menjamin bahwa dua wilyah bertetanggal tidak mempunyai warna yang sama adalah menggunakan warna yang berbeda untuk setiap wilayah.

Dalam persoalan pewarnaan graf, kita tidak hanya sekedar mewarnai simpul-simpul dengan warna yang berbeda dari simpul tetangganya saja, namun kita juga menginginkan jumlah macam warna yang digunakan sedikit mungkin. Jumlah warna minimum yang dapat digunakan untuk mewarnai si simpul disebut bilangan kromatik graf G, disimbolkan dengan $\chi(G)$. Beberapa graf tertentu dapat lansung ditentukan bilangan kromatiknya.

Pewarnaan Simpul (Colouring Vertices)

Pewarnaan simpul adalah memberi warna pada simpul-simpul di dalam graf sedemikian sehingga setiap simpul bertetangga mempunyai warna yang berbeda. Suatu graf G tanpa gelang dikatakan dapat diwarnaai dengan k-warna (k-colourble) apabila untuk setiap simpulnya dapat diberikan satu dari k-warna sedemikian sehingga setiap dua simpul yang terhubung (bertetangga) tidak mempunyai warna yang sama. Apabila graf G dapat diwarnai dengan k-warna, maka graf G dikatakan *kromatik-k* (*k-chromatic)* atau mempunyai bilangan khromatik (*chromatic number)* k dan dinyatakan dengan symbol $\chi(G) = k$.

Untuk graf tertentu kita dapat langsung menentukan bilangan kromatiknya seperti pada graf kosong N_n, $\chi(N_n) = 1$, karena semua simpul tidak terhubung, jadi untuk mewarnai simpul-simpul dari graf kosong cukup dengan satu warna saja. Pada graf lengkap K_n, $\chi(K_n) = n$, karena semua simpul saling terhubung sehingga dibutuhkan n buah warna untuk mewarnai setiap simpul. Sedangkan pada graf bipartite $G(V_1, V_2)$, $\chi(K_n) = 2$, satu warna untuk simpul-simpul di V_1 dan warna kedua untuk simpul-simpul di V_2, karena semua simpul-simpul di V_1 dan warna kedua untuk simpul-simpul di V_2, karena semua simpul-simpul di V_1 (dan juga V_2) tidak saling berhubungan. Graf pohon T adalah juga graf bipartite, dengan demikian $\chi(T) = 2$. Graf lingkaran dengan jumlah simpul ganjil akan mempunyai bilangan khromatik 3. Graf pada gambar di bawah adalah graf dengan $\chi(G) = 4$; warna pada simpul dinyatakan dengan bilangan asli 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1 Pewarnaan Simpul Graf

Teorema II.1

Jika graf G adalah graf sederhana dengan derajat simpul sebesar sama dengan Δ. Maka graf G dapat diwarnai dengan $(\Delta + 1)$ warna.

Bukti.

Pembuktian dengan induksi terhadap jumlah simpul n dari graf G. Misalkan G adalah graf sederhana dengan n buah simpul. Untuk n = 1, maka $\Delta = 0$ dan graf G dapat diwarnai dengan $(\Delta + 1) =$ 1 warna. Misalkan (Asumsi induksi) graf G dengan (n-1) buah simpul dapat diwarnai dengan $(\Delta + 1)$ warna.

Akan dibuktikan bahwa graf G dengan n buah simpul dapat dwarnai dengan $(\Delta+1)$ warna. Perhatikan graf G – v, yaitu graf G tanpa simpul v dan semua busur yang hadir di v. Graf G – v ini tetap merupakan graf sederhana dengn (n-1) buah simpul, dan sesuai dengan asumsi induksi, G – v dapat diberikan $(\Delta + 1)$ warna. Karena $d(v) \leq \Delta$ di G, maka simpul v mempunyai, paling banyak, Δ buah tetangga (lihat gambar II.5 untuk d(v)= 5). Bila v dikembalikan pada tempatnya di graf G, kita hanya membutuhkan satu warna baru yang lain dari Δ buah warna yang telah digunakan oleh tetangga v. Dengan demikian af G dapat diwarnai dengan $(\Delta+1)$ warna

Representasi Graf

Bila graf akan diproses dengan program komputer, maka graf harus direpresentasikan di dalam memori. Terdapat beberapa representasi yang mungkin untuk graf. Diantaranya ada tiga macam representasi yang sering digunakan, yaitu matriks ketetanggan/kedekatan (**Adjacency Matrix**), matrik bersisian/kehadiran (**Incidence Matrix**) dan senarai ketetanggaan.

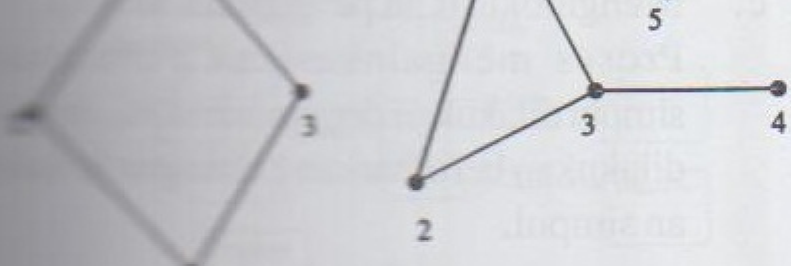
Matrik dapat digunakan untuk menyatakan suatu graf. Hal ini sangat membantu untuk membuat program komputer yang berhubungan dengan graf. Dengan menyatakan graf sebagai suatu matriks, maka perhitungan-perhitungan yang diperlukan dapat dilakukan dengan mudah.

Kesulitan utama merepresentasikana graf dalam suatu matriks adalah keterbatasan matriks untuk mencakup semua informasi yang ada dalam graf. Akibatnya, ada bermacam-macam matriks untuk menyatakan suatu graf tertentu. Tiap-tiap matriks tersebut menyatakan suatu graf tertentu. Tiap-tiap matriks mempunyai keuntungan yang berbeda-beda dalam menyaring informasi yang dibutuhkan pada graf.

Matriks Kedekatan (Adjacency Matrix)

Matriks kedekatan adalah representasi graf yang paling umum. Misalkan *G=(V,E)* adalah graf dengan n simpul, n>=1. Matriks kedekatan M dari suatu graf G(V,E) dengan n simpul, didefinisikan sebagai matriks nxn di mana elemen m_{ij} menunjukkan banyaknya busur yang menghubungkan simpul v_1 (baris ke-*i*) ke simpul v_j (kolom ke-*j*). Apabila graf G adalah graf sederhana, maka elemen-elemen dari Mij = 1 jika simpul i dan j berdekatan, sebaliknya Mij = 0 jika simpul i dan j tidak berdekatan. Setiap pasang simpul hanya dihubungkan dengan satu busur (tidak ada busur-ganda); sedangkan elemen diagonalnya selalu 0 saja, karena tidak ada gelang. Beberapa pustaka mempunyai definisi yang berbeda mengenai matriks kedekatan ini, yaitu elemen m_{ij} hanya menunjukkan apakah v_i dan v_j bertetangga (nilainya 1) atau tidak bertetangga (nilai 0).

Karena matrik kedekatan hanya berisi 0 dan 1, maka matrik tersebut dinamakan juga matrik nol-satu (zero-one). Selainn denag angka 0 dan 1, elemen matriks juga dapat dinyatakan dengan nilai false (menyatakan 0) dan tru (menyatakan 1). Berikut graf sederhana dengan matrik kedekatan.



$$
\begin{array}{c|cccc|}
 & 1 & 2 & 3 & 4 \\
1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
3 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
4 & 0 & 1 & 1 & 0
\end{array}
\qquad
\begin{array}{c|ccccc|}
 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
3 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{array}
$$

Gambar 2 Dua buah graf dengan matrik kedekatan masing-masing

Matrik kedekatan untuk graf sederhana dan tidak berarah selalu simetri, sedangkan untuk graf berarah matriks kedekatannya belum tentu simetri (akan simetri berupa graf berarah lengkap). Selain itu, diagonal utamnya selalu nol karena tidak ada sisi gelang. Representasi matrik kedekatan nol-satu tidak dapat digunakan untuk merepresesntasikan graf yang mempunyai sisi ganda (graf ganda). Untuk menyiasatinya, maka elemen aij pada matriks kedekatan sama dengan jumlah sisi yang berasosiasi dengan (vi, vj). Matrik kedekatam nukan lagi matrik nol-satu. Untuk graf semu, gelang pada simpul vi dinyatakan dengan nilai 1 pada posisi (i,i) di matrik kedekatan.

Keuntungan representasi dengan matrik kekedekatan/ketetanggaan adalah elemen matriks-nya dapat diakset langsung melalui indek. Selain itu, kita juga dapat menentukan dengan langsung apakah simpul i dan simpul j berdekatan/bertetanggaan.

Matriks kehadiran 1 dari suatu graf G(V,E), didefinisikan sebagai matriks n x m di mana elemen i_{ij} adalah 1 apabila busur e_j (kolom ke-j) hadir pada simpul v_1 (baris ke-*i*) dan 0 apabila tidak. Jika G adalah graf tanpa gelang, maka jumlah elemen-elemen baris ke-i pada matriks M atau I nilanya akan sama denagn derajat dari simpul $v_i(d(v_i))$.

Berikut representasi matrik kehadiran untuk mata kuliah jurusan Manajemen Informatika.

Ada beberapa hal yang bisa dicatat merepresentasikan graf dengan matriks kedekatan/hubung

1. Graf tidak mempunyai loop bila dan hanya bila semua elemen diagoal utamannya = 0.
2. Matrik kehadiran (adjacency Matrix) dapat dipakai untuk mendeteksi graf yang tidak terhubung secara mudah
3. Derajat (degree) titik v_1 adalah jumlah semua komponen matrik baris/kolom ke –i

$$d(v_1) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$

4. Graf G adalah graf lengkap bila dan hanya bila semua elemen dalam diagonal utama = 0 dan semua element di luar diagonal utama = 1.

Matriks biner yang sesuai dengan graf G adalah matrik A berukuran n x k yang elemennya adalah:

$$aij = \begin{cases} 1 \text{ jika titik } v_1 \text{ berhubungan dengan garis } e_j \\ 0 \text{ jika titik } v_1 \text{ tidak berhubungan dengan garis } e_j \end{cases}$$

Nama matrik biner diambil dari sifat matriks yang hanya berisi bilanagn 0 dan 1 saja. Matriks biner kadang-kadang disebut matriks (0-1) atau matriks insidensi (incidence matrix) .

Beberapa hal yang bisa berhubungan dengan penggunaan matriks biner untuk menyatakan suatu graf

1. Matrik biner dapat dipakai untuk menyatakan graf secara tepat. Ada korespondensi satu-satu antara graf G dan matriks biner A secara sesuai.
2. Setiap garis berhubungan dengan 2 titik (karena G tidak mempunyai loop). Maka dalam matriks binernya, setiap kolom mempunyai tepat 2 buah elemen 1, dan sisanya adalah elemen 0.
3. Jumlah elemen pada baris ke –i adalah derajat titik v_i, sedangkan derajat total graf G adalah jumlah semua elemen dalam matriks binernya.
4. Jika semua elemen pada baris ke –i adalah 0, maka titik v_i merupakan titik terasing

3. PERANCANGAN

Penyusunan Model Graf

Model graf yang dibuat direpresentasikan sebagai matrik kedekatan/ketetanggan (*adjaccency matrix*) hal ini sangat membantu untuk membuat program komputer yang berhubungan dengan graf. Dengan menyatakan graf sebagai suatu matriks, maka perhitungan-perhitungan yang diperlukan dapat dilakukan dengan mudah. Matriks kedekatan M dari suatu graf G(V,E) dengan n simpul, didefinisikan sebagai matriks nxn di mana elemen m_{ij} menunjukkan banyaknya busur yang menghubungkan simpul v_1 (baris ke-*i*) ke simpul vj (kolom ke-*j*). Apabila graf G adalah graf sederhana, maka elemen-elemen dari M adalah 0 dan 1. Simpul menunjukan mata kuliah yang ditawarkan sedangkan kedekatan menunjukan hubungan penjadwalan antar matakuliah yang didefiniskan bahwa 0 menunjukkan bahwa matakuliah A dengan mata kuliah B boleh dilaksanakan secara bersamaan atau simpul mata kuliah A dengan simpul mata kuliah B tidak berdekatan dan dapat diwarnai dengan warna yang sama untuk simpul A dan simpul B. 1 menunjukkan hubungan bahwa mata kuliah A dengan mata kuliah C tidak boleh dilaksanakan secara bersama-sama atau simpul A dengan simpul C berdekatan. Hal ini bisa diasumsikan bahwa simpul A dan simpul C harus diwarnai dengan warna yang berbeda.

Pada studi kasus penjadulan matakuliah di STMIK AKAKOM penjadwal dilaksanakan dengan memperhatikan semester dari mata kuliah, untuk mata kuliah yang dengan semester yang sama tidak dapat dilaksakanan secara bersamaan, juga mata kuliah yang semesternya berdekatan misal semester 3 dan dengan semester 1 atau semester 7. Mata Kuliah dibagi dalam 2 semester yaitu semester Ganjil dan semester Genap.

Pada tahap ini lakukan proses menyusun algoritma dan Diagram arus data. Algoritma adalah urutan untuk memecahkan masalah secara logika. Algoritma yang disusun untuk menyelesaikan macalah adalah sebagai berikut:

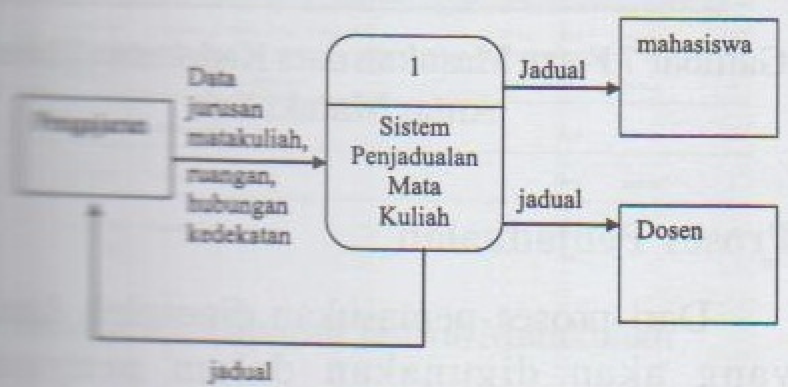
1. Proses Input : Input terdiri dari 1. daftar mata kuliah, 2. daftar ruang yang terdiri dari ruang hari dan sesi. Ruang ini yang nantinya dalam metode coloring graf direpresentasikan sebagai sebuah warna yang yang mewakili kapan matakuliah tersebut akan diselenggarakan. Dan 3. adalah input kedekatan/ hubungan kedekatan antar mata kuliah apakah matakuliah tersebut dapat dilaksanakan secara bersamaan yaitu dengan nilai 0, atau mata kuliah tersebut tidak dapat dilaksanakan secara bersamaan atau berdekatan simpulnya dengan nilai 1 sehaingga akan terbentuk matrik matakuliah.
2. Proses Penjadualan: dalam proses ini jadwal ditentukan berdasarkan hubungan kedekatan antar mata kuliah. Dengan metode yang digunakan yaitu Pewarnaan Simpul (Colouring Vertices) yaitu:
   a. Menentukan derajat simpulnya. Derajat simpul dapat dihitung dengan rumus
   $$d(v_1) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$
   b. Menentukan bilangan kromatik simpul dari matrik. Graf sederhana dengan derajat simpul sebesar sama dengan Δ. Maka graf G dapat diwarnai dengan ($\Delta + 1$) warna
   c. Mengalokasikan pewarnaan simpul. Proses mengalokasikan perwarnaan simpul dilakukan dengan simulasi, simulasi dilakukan berdasarkan hubungan kedekatan simpul.

3. Proses output: yaitu menampilkan daftar penjadualan mata kuliah

Diagram Alir Data

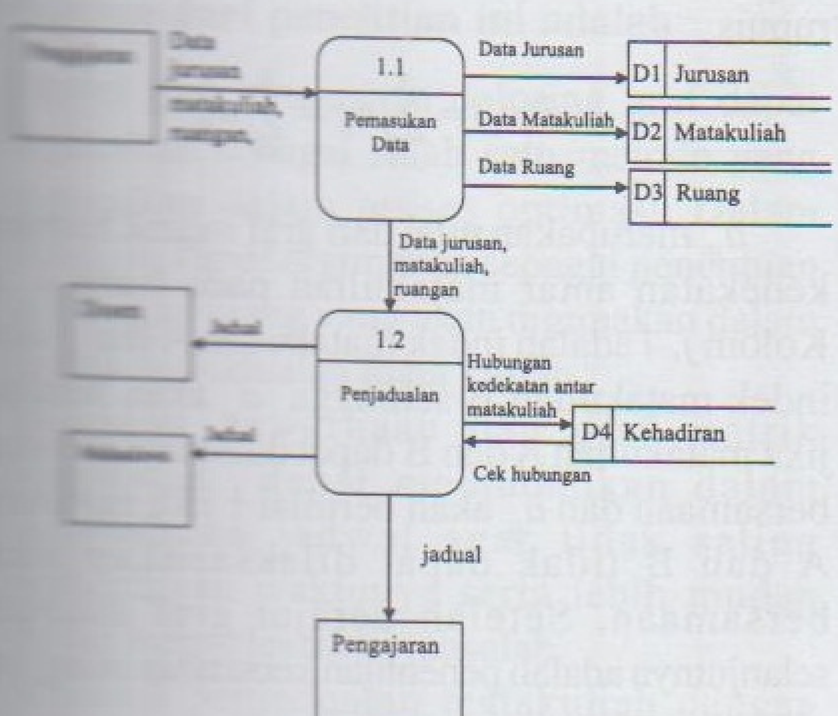
Diagram alir data mengambarkan perangkat lunak secara logika yang lebih menekankan pada proses-proses yang terdapat dalam sistem. Adapun untuk rancangan DAD adalah sebagai berikut:

a. Diagram alir data level 0 (Diagram Konteks)



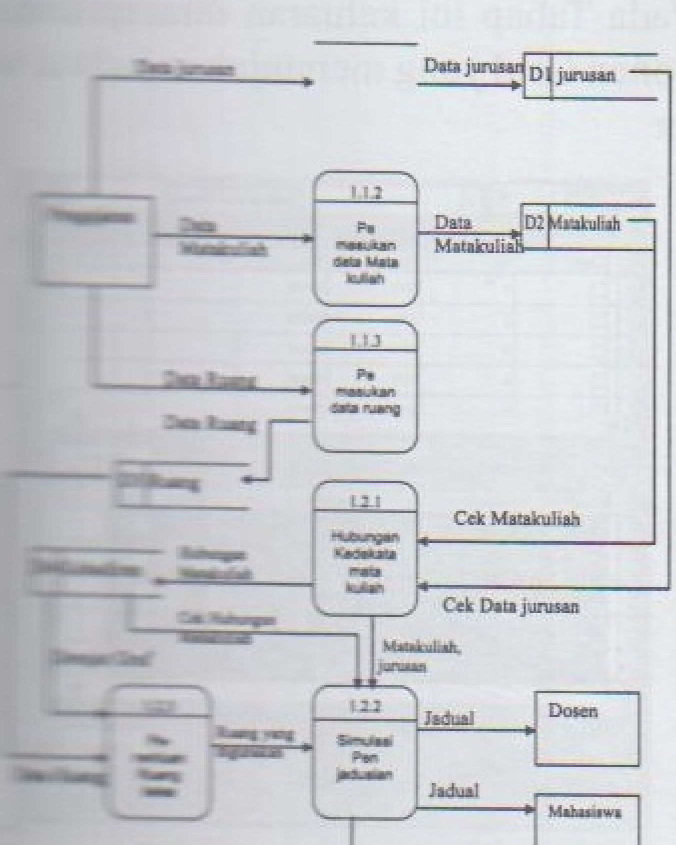
Gambar 3 Diagram Konteks

b. DAD Level 1



Gambar 4 DAD Level 1

c. DAD Level 2



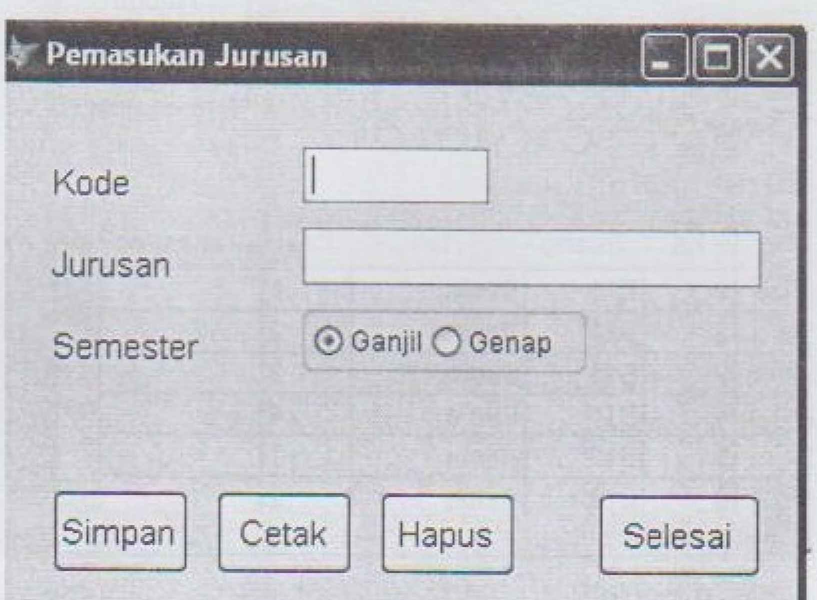
4. IMPLEMENTASI

Algoritma yang telah disusun kemudian dilanjutkan ke tahap pemrograman. Pemrograman adalah suatu proses mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan suatu bahasa pemrograman Pada tahap ini bahasa pemrograman digunakan sebagai media untuk membuat program dan sebagai komunikasi antar program dan komputer. Dengan menggunakan metode pewarnaan graf dibangun sistem untuk menyelesaikan masalah penjadualan matakuliah. Kemudian diimplementasikan dalam suatu aplikasi sistem penjadualan matakuliah.

Proses Pemasukan

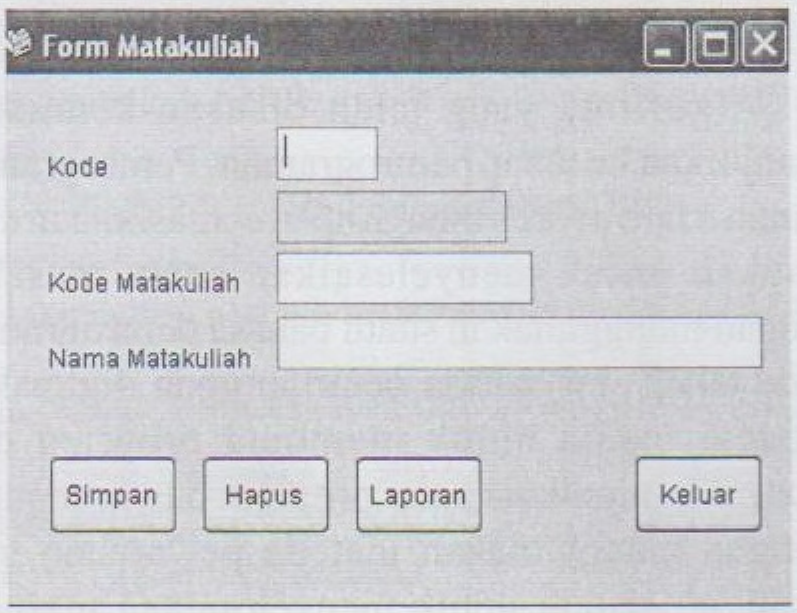
Pada proses ini kebutuhan input terdiri dari Masukan jurusan matakuliah, ruang, hubungan kedekatan antar mata kuliah. Proses dilakukan untuk merekan data-data yang diperlukan untuk proses penjadwalan.

Pemasukan jurusan digunakan untuk menginformasikan jadual yang akan disusun akan dilaksanakan terdiri dari Kode, Jurusan, Semester, Tahun Ajaran. Hal ini diperlukan agar dokumentasi dan informasi yang dibutuhkan dapat saling berhubungan. Perintah yang digunakan untuk proses pemasukan adalah



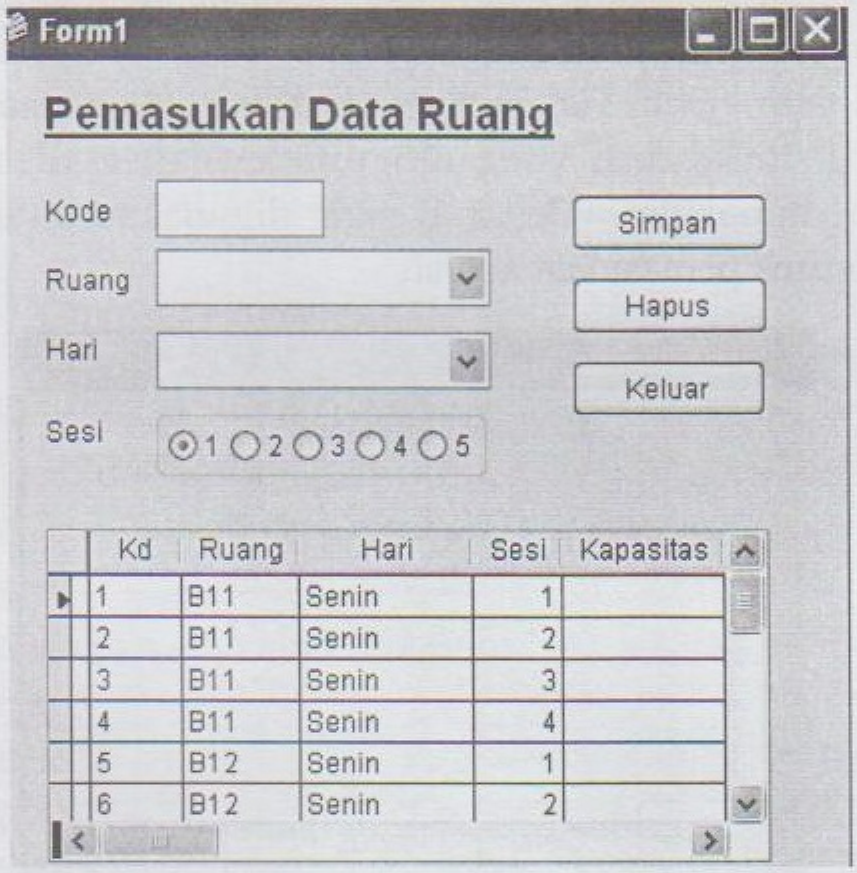
Gambar 5 Pemasukan Data Jurusan

Pemasukan Matakuliah digunakan untuk menyimpan data tentang daftar matakuliah yang akan diajarkan dalam suatu jurusan tertentu yang dihubungkan dengan field kode. Data yang terekam dalam proses ini adalah kode, kode matakuliah, nama matakuliah, indek. Proses pemasukan ini digunakan kode perintah sebagai berikut



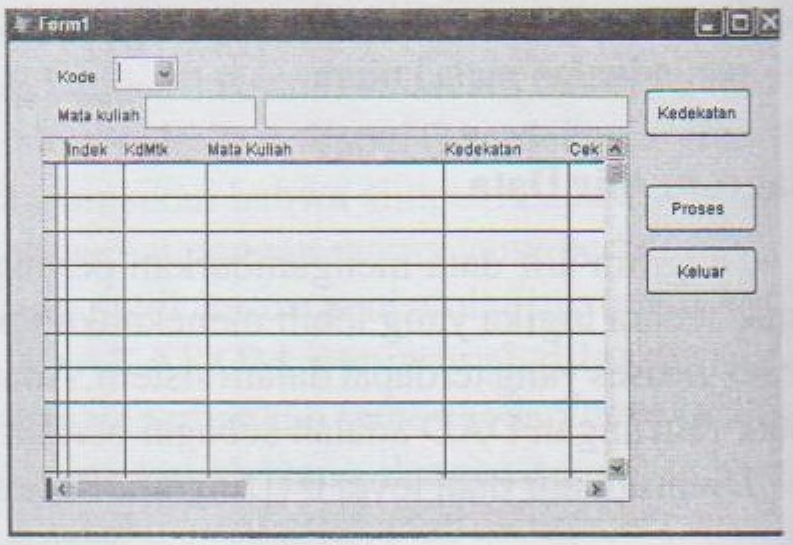
Gambar 6 Form Masukan data Matakuliah

Pemasukan ruang digunakan untuk menyimpan data tentang ruang yang akan digunakan dalam proses perkuliah, Data yang tersimpan dalam proses ini meliputi informasi seputar ruang yaitu kode ruang, nama ruang, hari akan digunakan, jam atau sesi ruang tersebut akan digunakan masing-masing dikodekan. Masing-masing kode ruang mewakili satu warna yang akan digunakan dalam proses coloring graph. Kode untuk proses pemasukan data ini adalah



Gambar 6 Form Masukan data Ruang

Pemasukan hubungan kedekatan antar matakuliah merupakan proses pengidentifikasian hubungan antar mata kuliah satu dengan yang lain. Apakah suatu matakuliah dapat dilaksanakan secara bersamaan yaitu dengan hubungan kedekatan adalah 0, atau apakah matakuliah tidak dapat dilaksanakan secara bersamaan yaitu dengan hubungan kedekatan adalah 0. Hubungan ini yang nantinya digunakan dalam proses simulasi penyusunan jadwal dengan matakuliah, data ini disimpan dalam tabel matakuliah.



Gambar 7 Form Masukan data Kedekatan Hubungan Antar Matakuliah

Proses Penjadualan

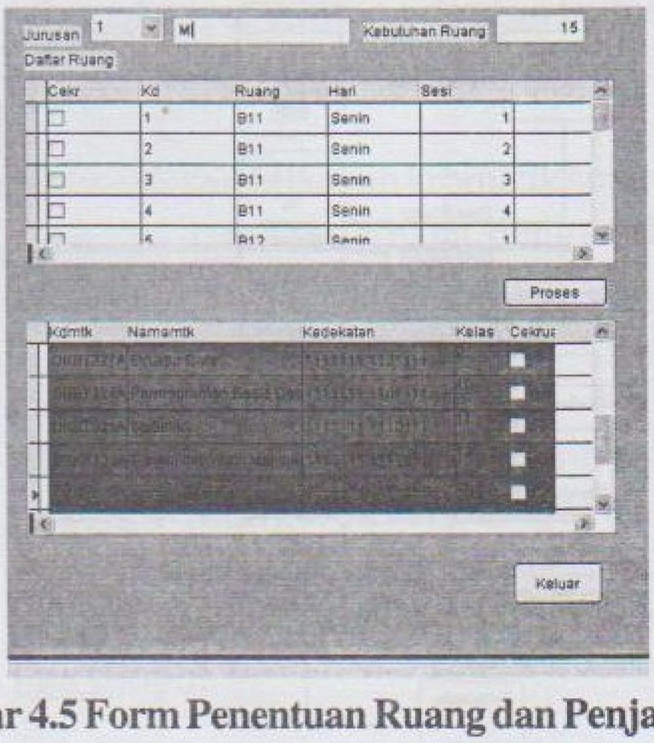
Dari proses pemasukan diperoleh data-data yang akan digunakan dalam penyusunan matakuliah. Penyusunan matakuliah disusun berdasarkan kebutuhan ruang yang diperoleh dari i (Δ+ 1), Δ adalah derajat graf yang diperoleh dari rumus

$$d(v_1) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$

a_{ij} merupakan nilai dari graf matrik hubungan kedekatan antar matakuliah pada baris i dan Kolom j, i adalah indek matakuliah A dan j adalah indek matakuliah B sehingga a_{ij} akan bernilai 0 jika matakuliah A dan B dapat dilaksanakan secara bersamaan dan a_{ij} akan bernilai 1 jika matakuliah A dan B tidak dapat dilaksanakan secara bersamaan. Setelah derajat graf diketahui selanjutnya adalah penentuan kebutuhan ruang yang akan digunakan.

Proses Keluaran

Pada Tahap ini keluaran ditampilkan dalam komponen Grid yang menunjukan jadwal sebagai berikut



Gambar 4.5 Form Penentuan Ruang dan Penjadualan

Perbedaan warna menunjukan bahwa matakuliah tersebut dilaksanakan pada ruang atau sesi atau hari yang berbeda.

Sedangkan jadwal matakuliah disajikan dalam bentuk laporan sebagai berikut

[illegible]	Kode MTK	Nama Matakuliah	Kelas	Ruang	Hari	Sesi
[illegible]	[illegible]	Pengantar Manajemen	1	B11	Senin	1
[illegible]	[illegible]	Matematika Dasar	2	B11	Senin	2
[illegible]	[illegible]	Pengantar Teknologi Informasi	3	B11	Senin	3
[illegible]	[illegible]	Logika dan Algoritma	4	B11	Senin	4
[illegible]	[illegible]	Konsep Basis Data	5	B12	Senin	1
[illegible]	[illegible]	Bahasa Inggris I	6	B12	Senin	2
[illegible]	[illegible]	Bahasa Pemrograman	7	B12	Senin	3

Gambar 4.6 Laporan Jadwal Matakuliah

5. PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Model graf khususnya coloring graf dapat digunakan sebagai salah satu metode yang digunakan dalam proses optimasi. Dalam kasus ini dapat digunakan sebagai penentuan kebutuhan ruang yang akan digunakan dalam proses penjadualan mata kuliah.
2. Bilangan pewarnaan dan graf matrik kedekatan dapat memudahkan dalam penyusunan jadwal agar tidak saling berbenturan waktunya serta lebih mudah dalam menyelesaikan masalah
3. Aplikasi penjadualan matakuliah dengan coloring graf ini dapat dijadikan alternatif sarana pendukung proses akademik juga dapat digunakan sebagai sarana dokumentasi yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

Jong Jek Siang, 2002, *Matematika Diskrit dan Aplikasinya Pada Ilmu Komputer*, Penerbit Andi, Yogykarta, ISBN 979-533-854-4.

Narsigh Deo, 1989, *Graph Theory with application to Engineering and Computer Science*, Prentice-Hall of India, New Delhi-110001.

Rinaldi Munir, 2003, *Matematika Diskrit*, Penerbit Informatika, Bandung.

Suryadi Slamet, 1998, *Pengantar Teori Graf*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

CV Penulis

Pulut Suryati,S.Kom, Dosen dipekerjakan Kopertis V di STMIK AKAKOM Yogyakarta., Telah Menyelesaikan Studi S1 jurusan Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta pada tahun 2004.